

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3743007号

(P3743007)

(45) 発行日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年11月25日(2005.11.25)

(51) Int. Cl.	F I	
DO4H 13/02 (2006.01)	DO4H 13/02	
BO1D 39/16 (2006.01)	BO1D 39/16	
DO1F 6/12 (2006.01)	DO1F 6/12	
DO2G 3/06 (2006.01)	DO2G 3/06	
DO4H 1/42 (2006.01)	DO4H 1/42	X
請求項の数 19 (全 24 頁)		

(21) 出願番号	特願平8-503014	(73) 特許権者	ダイキン工業株式会社
(86) (22) 出願日	平成7年6月26日(1995.6.26)		大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
(86) 国際出願番号	PCT/JP1995/001275		梅田センタービル
(87) 国際公開番号	W01996/000807	(74) 代理人	弁理士 朝日奈 宗太
(87) 国際公開日	平成8年1月11日(1996.1.11)		
審査請求日	平成14年4月30日(2002.4.30)	(74) 代理人	弁理士 佐木 啓二
(31) 優先権主張番号	特願平6-173426	(72) 発明者	田丸 眞司
(32) 優先日	平成6年6月30日(1994.6.30)		大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	山本 勝年
			大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン
			工業株式会社淀川製作所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 嵩高いポリテトラフルオロエチレン長繊維およびスプリットヤーン、それらの製造法、それらを用いた綿状物の製造法ならびに集塵用濾布

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムの一軸延伸物を針刃ロールによって延伸方向にスプリットしてえられる網目構造を有するスプリットヤーン。

【請求項2】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムが半焼成体である請求の範囲第1項記載のスプリットヤーン。

【請求項3】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムが焼成体である請求の範囲第1項記載のスプリットヤーン。 —

【請求項4】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムの一軸延伸物を針刃ロールにより延伸方向にスプリットすることを特徴とする網目構造を有するスプリットヤーンの製造法。

【請求項5】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムが半焼成体である請求の範囲第4項記載の製造法。

【請求項6】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムが焼成体である請求の範囲第4項記載の製造法。

【請求項7】

少なくとも一対の針刃ロールでスプリットする請求の範囲第4項記載の製造法。

【請求項8】

針刃ロールの針密度が $20 \sim 100$ 本 / cm^2 である請求の範囲第 4 項記載の製造法。

【請求項 9】

一軸延伸物を一軸延伸時の温度以上の温度で熱処理する請求の範囲第 4 項記載の製造法。

【請求項 10】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムの一軸延伸物を針刃ロールによって延伸方向にスプリットして網目構造とし、ついで該網目構造を長手方向に切断することを特徴とする分枝を有するポリテトラフルオロエチレン長繊維の製造法。

【請求項 11】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムが半焼成体である請求の範囲第 10 項記載の製造法。

10

【請求項 12】

ポリテトラフルオロエチレンフィルムが焼成体である請求の範囲第 10 項記載の製造法。

【請求項 13】

少なくとも一対の針刃ロールでスプリットする請求の範囲第 10 項記載の製造法。

【請求項 14】

針刃ロールの針密度が $20 \sim 100$ 本 / cm^2 である請求の範囲第 10 項記載の製造法。

【請求項 15】

一軸延伸物を一軸延伸時の温度以上の温度で熱処理する請求の範囲第 10 項記載の製造法。

【請求項 16】

20

櫛状の刃を通過させることにより網目構造を長手方向に切断する請求の範囲第 10 項記載の製造法。

【請求項 17】

請求の範囲第 4 項ないし第 9 項のいずれかに記載の製造法でえられたスプリットヤーンを所定長に裁断したのち解繊するポリテトラフルオロエチレンの綿状物の製造法。

【請求項 18】

請求の範囲第 10 項ないし第 16 項のいずれかに記載の製造法でえられた長繊維を所定長に切断したのち解繊するポリテトラフルオロエチレンの綿状物の製造法。

【請求項 19】

綿状物を構成するポリテトラフルオロエチレン繊維が、繊維の長さ 5 cm あたりに少なくとも 1 つのループ構造および／または分枝構造を有し、繊度 $2 \sim 200$ デニールで、捲縮数 $1 \sim 15$ 個 / 20 mm 長、繊維断面が不定形である請求の範囲第 17 項または第 18 項記載の綿状物の製造法。

30

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は嵩高いポリテトラフルオロエチレン (PTFE) のスプリットヤーンおよび長繊維、該スプリットヤーンおよび長繊維からなる PTFE 綿状物の製造法ならびに集塵用濾布に関する。

背景技術

近年、合成繊維からなる不織布は、それらを構成する繊維の材質が有する特性を生かして、衣料資材、医用資材、土木・建築資材および工業製品用の資材など種々の分野にその用途を広げている。

40

そのなかでも、PTFE 繊維を含む不織布は、耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性に優れ、今後、高機能性不織布としての展開が期待されている。

こうした PTFE 不織布の原料となる PTFE 綿状物は PTFE 繊維の集合体であり、従来はつぎのように製造されている。

(1) 連続した長繊維を作製し、その後任意長に裁断することにより製造する方法。

PTFE の長繊維を作製する方法はつぎの 2 つの方法に大別される。

(1a) 米国特許第 2, 772, 444 号明細書に開示されているエマルジョン紡糸法。

この方法は、PTFE 粒子とビスコースなどの結着剤などを含むエマルジョンを押出紡糸

50

し、焼成して断面形状がノズルの形状により決まる定形の長繊維をうる方法である。この方法の最大の問題点は、紡糸したP T F E繊維の焼成時に結着剤が炭素質残査として残り、繊維が黒かっ色に着色する点であり、また、たとえ炭素質残査を酸化して白色化しても、本来の純度が保持できない点であり、さらに、複雑な工程を用いるためのコストが高くなることも難点である。

(1 b) 特公昭36-22915号または特公昭48-8769号各公報に開示されている方法。

この方法は、P T F Eのフィルムを任意幅にスリットしたのち、えられた繊維を延伸する方法である。この方法の問題点は、スリットする幅を狭くしてえられる繊維の太さを細くすれば細くするほど延伸時に繊維が切れやすい点である。

10

また、(1 a)、(1 b)の方法でえられるP T F E繊維はいずれも、P T F E特有の低摩擦係数と高い比重を有しているため、たとえ捲縮がかかっている繊維相互の絡み合いがわるい(特公昭50-22621号公報参照)。

(2) パルプ状のP T F E繊維状粉末を作製し、これを抄造によりシート状物とする方法(米国特許第3,003,912号明細書、特公昭44-15906号公報)。

該米国特許の方法は、ペースト押出によりえられたP T F Eのロッド、ひもないしはフィラメントを短く切断し、剪断力を加えて繊維化するものである。

一方、特公昭44-15906号公報の方法は、P T F Eの粉末に剪断力を加えて繊維化する方法である。

これらの方法でえられた繊維状粉末はいずれもその繊維長が短くパルプ状であり、抄造によってシート状物とすることはできても、カード機やニードルパンチ機などを用いての不織布化はできない。

20

こうしたP T F E繊維の欠点を解消するべく、本発明者らは、P T F Eの一軸延伸フィルムを機械的な力で擦過、解繊して直接P T F Eステープルファイバー(比較的短い繊維)およびP T F E綿状物を製造する方法を開発し、出願した(特願平5-78264号)、この方法でえられるP T F Eステープルファイバーは嵩高で交絡性に富む繊維を含むが、交絡性に寄与しない短い繊維をも多く含んでおり、不織布を製造するカーディング工程でそれらの短い繊維が落下してしまい、歩留りがわるい。

本発明の目的は、交絡性に富むP T F E繊維を含むP T F E綿状物の製造法を提供することにある。

30

本発明の目的の一つは、該P T F E綿状物の製造に使用しうる網目構造を有するP T F Eスプリットヤーンおよびその製造法を提供することにある。

本発明のもう一つの目的は、該P T F E綿状物の製造に使用しうるP T F E長繊維およびその製造法を提供することにある。

本発明のさらにもう一つの目的は、該P T F E綿状物の製造法でえられた綿状物からえられる集塵用濾布を提供することにある。

発明の開示

本発明は、P T F Eフィルムの一軸延伸物を針刃ロールにより延伸方向にスプリットして網目構造を有するスプリットヤーンを製造する方法およびそれによってえられるP T F Eのスプリットヤーンに関する。

40

本発明はまた、該スプリットヤーンの網目構造を長手方向に切断して分枝を有するP T F E長繊維を製造する方法およびそれによってえられるP T F E長繊維に関する。

本発明はさらに、該P T F EスプリットヤーンまたはP T F E長繊維を所定の長さに裁断したのち解繊するP T F E綿状物を製造する方法に関する。

本発明はさらにまた、該P T F E綿状物を製造する方法によりえられた綿状物からえられる集塵用濾布に関する。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明のスプリットヤーンを拡げた状態の模式図である。

図2は、P T F E半焼成体の結晶転化率の測定に用いる未焼成体の加熱工程(1)における示差走査熱量計結晶融解曲線の一例である。

50

図 3 は、P T F E 半焼成体の結晶転化率の測定に用いる焼成体の加熱工程（3）における D S C 結晶融解曲線の一例である。

図 4 は、P T F E 半焼成体の結晶転化率の測定に用いる半焼成体の加熱工程における D S C 結晶融解曲線の一例である。

図 5 は、本発明の製造方法に使用されうる解繊機の 1 つの実施例の概略断面図である。

図 6 は、本発明の P T F E 綿状物に含まれる P T F E 繊維の分枝状態を示す概略模式図である。

図 7 は、実施例 2 1 でえられた本発明の繊維の形状を示す写真（× 1. 5）である。

図 8 は、実施例 2 1 でえられた本発明の繊維の形状を示す写真（× 1. 5）である。

図 9 は、実施例 2 1 でえられた本発明の繊維の形状を示す写真（× 1. 5）である。

図 1 0 は、本発明の綿状物を用いて不織布を製造するために用いる従来公知のカード機の概略断面図である。

図 1 1 は、図 1 0 に示す解繊機のロール上の針刃の配置の一例を示す説明図である。

図 1 2 は、図 1 0 に示す解繊機の針刃の植針角度（ θ ）を説明するための概略断面図である。

図 1 3 は、実施例 4 1 および比較例 4 において捕集効率を測定するための装置の説明図である。

図 1 4 は、実施例 4 1 および比較例 4 において測定された捕集効率と粒径との関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

本発明の重要な特徴は、P T F E フィルムの一軸延伸物（以下、P T F E 一軸延伸フィルム」という）を擦過していきなりステープルファイバーにするのではなく、一旦網目構造にスプリットする点にある。本発明において、P T F E 一軸延伸フィルムを延伸方向にスプリットして網目構造とする手段としては、針刃ロール、好ましくは一對の針刃ロールが用いられる。網目構造とは、針刃ロールの針刃でスプリットされた P T F E 一軸延伸フィルムがバラバラの繊維にならず、スプリット後のフィルムを幅方向（フィルムの送り方向に直交する方向）に広げたとき、図 1 のスケッチ図に示すように、網状になる構造をいう。このような網目構造をうるには、後述するように、P T F E 一軸延伸フィルムの送り速度と針刃ロールの回転速度の関係、針刃ロールの植針の配列や密度などを適宜選定すればよい。

本発明のスプリットヤーンは、網目構造を有する P T F E 一軸延伸フィルムをそのまま、あるいは束ねて紐状にしたものである。

以下、本発明の各実施態様を説明する。なお、以下の説明における技術は、特に断らない限り、各本発明に共通した技術である。

本発明に用いる P T F E フィルムとしては、たとえば P T F E ファインパウダー（乳化重合法でえられた P T F E 微粉末）をペースト押出成形してえられたもの、または P T F E モールディングパウダー（懸濁重合法でえられた P T F E 粉末）を圧縮成形してえられたものなどがあげられる。本発明においてフィルムの形状としては、フィルム状のほか、テープ状、シート状、リボン状などが含まれる。その厚さは安定した延伸を行なうために 5 ~ 3 0 0 μm 、好ましくは 5 ~ 1 5 0 μm である。P T F E フィルムは、P T F E ファインパウダーのペースト押出成形品のカレンダー加工により、または P T F E モールディングパウダーの圧縮成形品からの削り出しにより、うるることができる。

一軸延伸される P T F E フィルムは半焼成体または焼成体であるのが好ましい。P T F E 半焼成体は、P T F E 未焼成体を P T F E 焼成体の融点（約 3 2 7 $^{\circ}\text{C}$ ）と P T F E 未焼成体の融点（約 3 3 7 ~ 約 3 4 7 $^{\circ}\text{C}$ ）の間の温度で熱処理してえられる。P T F E 半焼成体の結晶転化率は、通常 0. 1 0 ~ 0. 8 5、好ましくは 0. 1 5 ~ 0. 7 0 である。

P T F E 半焼成体の結晶転化率は、つぎのようにして決定される。

まず、半焼成体から 1 0. 0 $\pm$ 0. 1 m g 秤量して切り取り試料とする。P T F E の加熱変性は表面から内部へ進行するので、半焼成の度合は試料の各部分において必ずしも均一ではない。この傾向は当然膜厚の厚いものにおいて顕著である。前記の試料の採取に際して

10

20

30

40

50

は試料の厚み方向において各変性度合いのものが平均化して含まれるように配慮されなければならない。以上の試料を用いてまずつぎの方法で結晶融解曲線を求める。

結晶融解曲線は、DSC (Perkin Elmer社製のDSC-2型)を用いて記録する。まずPTFE未焼成体の試料を、DSCのアルミニウム製パンに仕込み、未焼成体の融解熱および焼成体の融解熱をつぎの手順で測定する：

(1) 試料を160℃/分の加熱速度で277℃に加熱し、ついで10℃/分の加熱速度で277℃から360℃まで加熱する。

この加熱工程において記録された結晶融解曲線の1例を図2に示す。この工程において現われる吸熱カーブの最も高いピークの温度を、「PTFE未焼成体の融点またはPTFEファインパウダーの融点」と定義する。

(2) 360℃まで加熱した直後、試料を80℃/分の冷却速度で277℃に冷却する。

(3) 試料を再び10℃/分の加熱速度で360℃に加熱する。

加熱工程(3)において記録される結晶融解曲線の1例を図3に示す。加熱工程(3)において現われる吸熱カーブのピークの温度を、「PTFE焼成体の融点」と定義する。

PTFE未焼成体または焼成体の融解熱は、吸熱カーブとベースラインとの間の面積に比例する。ベースラインは、DSCチャート上の307℃(580°K)の点から吸熱カーブの右端の基部に接するように引いた直線である。

つづいて、PTFE半焼成体について結晶融解曲線を工程(1)に従って記録する。このばあいの曲線の1例を図4に示す。

結晶転化率はつぎの式によって計算される：

$$\text{結晶転化率} = (S_1 - S_3) / (S_1 - S_2)$$

ここで、 S_1 はPTFE未焼成体の吸熱カーブの面積(図2参照)であり、 S_2 はPTFE焼成体の吸熱カーブの面積(図3参照)であり、 S_3 はPTFE半焼成体の吸熱カーブの面積(図4参照)である。

本発明に用いるPTFE半焼成体の結晶転化率は通常0.10~0.85、好ましくは0.15~0.70である。

PTFE焼成体は、PTFE未焼成体またはPTFE半焼成体をPTFE未焼成体の融点以上の温度で熱処理することによってうるることができる。

本発明における一軸延伸は、通常約250~320℃に加熱された回転速度の異なる2つのロール間で延伸するなどの常法によって行なうことができる。延伸倍率は焼成の程度によって変えることが好ましく、PTFE半焼成体では少なくとも6倍、好ましくは10倍以上とし、PTFE焼成体では少なくとも3倍、好ましくは3.5倍以上とする。これは、PTFE半焼成体の方が長手方向への開裂性がわるいため、延伸によって配向を高める必要があるからである。また、微細な繊維をうるためには、可能な限り高倍率に延伸するのが望ましいが、延伸可能な倍率は焼成体では通常10倍程度、半焼成体では30倍程度である。

延伸倍率が低くなりすぎると、スプリットのための針刃ロールの針刃などにPTFE延伸フィルムが絡みつくとというトラブルが生じたりする。

一軸延伸後のPTFE一軸延伸フィルムの厚さは1~100μm、特に1~50μmとするのが好ましい。100μmよりも厚いと、スプリット後にえられるスプリットヤーンや長繊維、綿状物が剛直な状態となり、それらを用いた製品の風合いがわるくなる。1μmよりも薄いものは工業的に製造し難い。

またPTFE半焼成体および焼成体のばあい、一軸延伸後に追加の熱処理を施すことにより、スプリット後えられるスプリットヤーンや繊維の熱による収縮を防止し、嵩高性を保持することができる。特に綿状物のばあい、さらに通気性の低下を防止することができる。熱処理温度は一軸延伸時の温度以上の温度、通常300℃以上で、必要に応じて380℃程度までの範囲で熱処理温度の選択が可能である。

かくしてえられるPTFE一軸延伸フィルムは針刃ロールによって延伸方向にスプリットされ網状にされる。

その手段としては、たとえばつぎのような手段がある。

10

20

30

40

50

少なくとも一対の回転している針刃ロールの間をP T F E一軸延伸フィルムを通過させ、網目構造となるようにスプリットする。装置としては、たとえば特開昭58-180621号公報記載の装置を利用することができる。

この特開昭58-180621号公報記載の装置は、一対の針刃ロールを有するものである。特公昭52-1371号公報記載の針刃ロールのように1つの針刃ロールを用いても本発明を実施することはできるが、条件が限定される。たとえば、1つの針刃ロールで延伸フィルムの片面のみからスプリットするばあい、針刃ロールの針密度が増大する（スプリット幅を狭くする）と、フィルムの厚さや延伸倍率にもよるが、針刃の針先が喰い込みにくくなり、特に端（耳）部ではスプリットすることができなくなる。この点、一対の針刃ロールを噛み合わせて用いると端部まで均一にスプリットすることができる。好ましい具体例を図5で説明する。

10

図5において、30はP T F E一軸延伸フィルムであり、送り手段（図示されていない）により一対の針刃ロール31、32に送られる。針刃ロール31、32の後方には引き取り手段（図示されていない）が配置されている。送られてきたフィルム30は針刃ロール31、32の間を通過するが、その間に、針刃ロール31、32の外表面に植針されている針刃34、35によりスプリットされ、引き取り手段で回収される。

針刃ロールの回転速度および方向、フィルムの送り速度ならびに植針の角度は、適宜選択することができ、本発明においては、フィルムの送り方向とロールの回転方向が同一であるのが好ましい。

P T F E一軸延伸フィルムの送り速度（ $V1$ ）と針刃ロールの回転速度（周速（ $V2$ ））との関係は $V2 > V1$ であることが好ましく、このとき通常網目構造となる模様はフィルム面を通過する針刃の速度差による幾何学的模様（図1）であるが、 $V2$ が $V1$ よりも大きくなりすぎると、網目構造とならず、繊維化（ステープルファイバー化）してしまう。また、植針の角度（ θ ）は、図12のようにフィルムの進行方向に対して、好ましくは $45 \sim 90^\circ$ であり、特に好ましくは $50 \sim 70^\circ$ である。なお、図12において、30、32および35は前記と同じものを示す。

20

図5において、針刃ロール31、32における針刃34、35の配列、本数、長さ、直径、植針角度はえようとする繊維の太さなどを考慮して適宜決定すればよい。配列は通常、ロールの長手方向に一直列で、本数 $20 \sim 100$ 本/cm²で、植針角度は $50 \sim 70^\circ$ とするのが好ましいが、これらに限定されるものではない。また、針刃ロール31と針刃ロール32との植針状態を同一にしてもよいし、異なるものとしてもよい。針刃ロール31、32間の距離も適宜調節すればよいが、通常針先が $1 \sim 5$ mm程度重なる距離が好ましい。

30

かくしてえられるスプリットされた網目構造を有するP T F E一軸延伸フィルムは、そのまま、あるいは紐状にされ本発明のスプリットヤーンとなる。

本発明のスプリットヤーンは一軸延伸されかつ網目構造にスプリットされているので、柔軟性、嵩高性の点で優れている。本発明のスプリットヤーンとしての繊維度（デニール）の太さはフィルム幅により決まり、用途に応じて適宜選定すればよい。本発明のスプリットヤーンはそのまま耐薬品性、耐熱性、耐電気絶縁性の紐などとして用いることができ、また織ったり編んだりして織布、編（組）紐などとすることもできる。えられる織布および編紐などは、耐熱、耐薬品性の保温剤、集塵用濾布、耐熱性衣料、グランドパッキング、流体用濾布、フィルターガード、ポンプパッキング、摺動部材、シーリング材、デンタフロスなどの原料として有用である。

40

前記のとおり、本発明のスプリットヤーンは、広げると網状となる一体のものである（図1参照）。かかるスプリットヤーン（スプリットされた一軸延伸フィルムの網目構造物）を長手方向のみに切断すると横の関係が断たれ、長繊維の束となる。この長繊維の1本1本は切断された部分が枝、ときにはループとなるため多数の分枝あるいはループを有する。本発明はさらに、この分枝を有するP T F E長繊維に関する。

網目構造を長手方向に切断するには、たとえば櫛状の針刃の間をスプリットされた一軸延伸フィルムを通せばよい。

50

そのときフィルムを幅方向に若干広げるようにしながら送るのが好ましい。針刃の形状はスプリットされたフィルムに相対するエッジが鋭利な刃となっているのが好ましい。その本数、配列などは、分割量（柔軟性、嵩高性が分割量に伴い向上する）によって決めればよい。

そのほか、より細分化するためには何段もの櫛状部を通過させてもよいし、きわめて高速で回転する、同一円周上に植針された針刃ロールによっても行なうことができる。

いずれにせよ、分枝の長さを短くするためには網目構造の切断は鋭利に行なうことが必要であり、そうでなければ長い分枝が生じてしまう。逆に分枝の長さを増加するためには、鋭利な切断でなく、引きちぎるような力を主とした切断を用いるのがよい。

繊維度はスプリットの幅によって殆んど決まるが、通常2～200デニール、風合いの点から好ましくは2～50デニール、さらに好ましくは2～30デニール、特に好ましくは2～15デニールである。200デニールを超えるものは10%未満、特に5%未満に抑えるのが好ましい。

10

本発明のPTFE長繊維は、分枝を有する嵩高いものであり、耐熱、耐薬品性の保温材、集塵用濾布、耐熱性衣料、グランドパッキン、流体用濾布、フィルターガード、ポンプパッキン、摺動部材、シーリング材、デンタフロスの原料として用いることができる。

本発明はさらに、PTFEの綿状物の製造法に関する。かかる綿状物は前記スプリットヤーンを所定長に裁断したのち解繊するか、前記長繊維を所定長に切断したのち解繊することによりえられる。

20

スプリットヤーンの裁断は、たとえばトウ紡績で使用されるカッターローラーとアンビルローラーの押し切りや、その他にシャーリングプレスのようなカッターにより行なうことができ、裁断長は25～200mm、好ましくは37.5～150mmである。裁断長が短かすぎるとえられる綿状物の落綿率が多くなると共に交絡性もわるくなり、長くなりすぎると、綿状物の加工性たとえばウェブの均等な分割などに支障が出る。裁断されたスプリットヤーンはついで解繊機またはカード機により解繊されて綿状物にされる。

長繊維の裁断は、前記スプリットヤーンの裁断と同様に、たとえばトウ紡績で使用されるカッターローラーとアンビルローラーの押し切りや、その他シャーリングプレスのようなカッターにより裁断できる。裁断長は25～200mm、好ましくは37.5～150mmである。裁断長が短かすぎるとえられる綿状物の落綿率が多くなり、長くなりすぎると綿状物の加工性たとえばウェブの均等な分割などに支障が出る。裁断されたPTFE繊維はついで解繊機またはカード機により解繊されて綿状物にされる。

30

えられるPTFE綿状物の外観は綿花のようなものである。

なお、解繊に供する裁断されたスプリットヤーンまたは長繊維は必ずしも同じ裁断長のものでもなくともよく、前記の範囲内で種々の長さのものを混合してもよい。

本発明でえられるPTFE綿状物を構成する繊維は分枝構造を有し、繊維度2～200デニール、好ましくは2～50デニール、さらに好ましくは2～30デニール、特に好ましくは2～15デニールで、捲縮数1～15個/20mm、繊維断面が不定形であるものが好ましい。

分枝構造としては、たとえば図6に示すような形状のものが例示できる。図6(a)の分枝構造は、繊維1に枝2が複数本出ているものであり、図6(b)はその分枝2にさらに枝3が出ているものであり、図6(c)は単に2つに分かれているものであり、図6(d)はループ5を有するものである。ここに示した構造は単なるモデルであり、実際には同一形状の繊維は存在しない(図7～9参照)。この点が本発明の重要な特徴の1つである。分枝の本数や長さは特に限定されるものではないが、この分枝またはループが存在することが繊維同士の交絡性が向上する重要な原因となっている。分枝またはループは繊維5cmあたり少なくとも1本あり、特に少なくとも2本以上存在するのが好ましい。

40

繊維度は2～200デニール、好ましくは2～50デニール、さらに好ましくは2～30デニール、特に好ましくは2～15デニールである。この繊維度範囲は後述する図7～9からわかるように、繊維を通して同一の繊維度というものではなく、分枝を含めてこの範囲にな

50

る繊維が好ましい綿状物を与えるのである。したがって、繊維の一部分が前記繊維範囲をはずれるばあいもある。また、本発明でえられる綿状物では、交絡性を悪化させないため、200デニールを超える繊維は10%未満、特に5%未満に抑えることが好ましい。また、図6(a)に示すように、本発明でえられる綿状物を構成する繊維1は、“縮れ”4を一部に有するものが好ましい。この“縮れ”(捲縮)も交絡性の向上に寄与する。好ましい捲縮数は1~15個/20mmである。本発明の製造方法によれば、特別の捲縮工程を経なくても、捲縮が生ずる。

繊維の断面形状は、機械力によってスプリットするため、不定形であり、このことが繊維同士の交絡に寄与する。

本発明のPTFE綿状物は交絡性に優れるので、スパン糸や不織布、集塵用濾布の原料として好適である。

10

不織布はカード機をへてニードルパンチ機、ウォータージェットニードル機などにより製造されるが、従来のPTFE繊維は摩擦係数が低く比重が大きいため、他のポリオレフィン系繊維と同じようには処理できなかった。

たとえば、図10に示すカード機で不織布を製造するばあい、綿塊コンベア60で搬送されてくる綿状物(図示されていない)がカード機61を通りウェブとなり、ドッファ66からドラム63に巻き取られる。本発明において用いたカード機(図10)はポリプロピレンなどのポリオレフィン繊維に用いるものであって、ドッファ66とドラム63の距離(「カード渡り距離」という)が約28cmに設定されており、従来のPTFE繊維を用いたばあい、その距離ではドッファとドラムの間でタレ落ちるため、この距離を約5cmにまで近づけなければドラム上に巻き取れなかった。

20

本発明でえられるPTFE綿状物を用いるときは、ポリオレフィン綿状物に用いるばあいと同じカード渡り距離(約28cm)で、何ら支障なくウェブをドラム上に巻き取ることができる。

なお、図10において、64はテーカイン、65はシリンダー、66はドッファ、67はカード渡り距離を示す。

本発明の集塵用濾布は、本発明の綿状物の製造法によりえられた綿状物からえられるものであり、その用途としてはたとえば耐熱、耐薬品性の要求される集塵用などのバグフィルターとして好適なものである。

前記集塵用濾布をうる方法としては、たとえば前記製造法でえられた綿状物に帯電防止剤を噴霧器などを用いて吹き付け、図10に示すカード機に通しウェブを作製する。

30

つぎに、このウェブをたとえばメタ系アラミド繊維、パラ系アラミド繊維、PTFE繊維、ポリイミド繊維、ガラス繊維、ポリフェニレンサルファイド繊維、ポリエステル繊維などからえられる基布の片面および/または両面にのせたのち、繊維の交絡性として、ニードルパンチ、ウォータージェットニードルなどを用いることによって本発明の集塵用濾布がえられる。

ただし、本発明の集塵用濾布の製法はこれらに限定されるものではない。

つぎに本発明を実施例に基づいて説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定されるものではない。

なお、以下の実施例を含めて本明細書において使用される物性およびその測定法をまとめるとつぎのとおりである。

40

(繊維長および分枝数)

ランダムにサンプリングした100本の繊維より、長さと分枝(ループも含む)数を測定した。

(断面形状)

ランダムにサンプリングした繊維束を走査型電子顕微鏡により測定した。

(繊維度)

繊維の共振を利用して測定する電子式繊維度測定器(サーチ(Search)社製)を用いてランダムにサンプリングした100本の繊維を測定した。

なお、測定対象とする繊維は、本測定器で測定できる3cm以上のものを幹、分枝の別な

50

く選択する。ただし 3 cm の区間に大きな分枝があったり、分枝が数多く存在するものは測定結果に影響を生ずるから除外した。前記測定器で測定することができる繊維は 2 ～ 70 デニールの範囲であるので、70 デニールを超える繊維は重量の測定により繊維度を求めた。また、2 デニール未満のものについては、測定困難のために除外した。

網目構造を構成する繊維の繊維度は、その繊維をステープルファイバーにしたあと、そのステープルファイバーの繊維度を測定した。

実施例 41 については、繊維にレーザー光をあて、その投影から自動計測する自動繊維径測定器 (Peyer 社製 FDA-200) を用い、ランダムに 2000 本の繊維について測定した。

(捲縮数)

10

JIS L 1015 の方法に準じ、(株)興亜商会製の自動捲縮性能測定機を用いてランダムにサンプリングした 100 本の繊維を測定した (ただし分枝に存在する捲縮は測定しない)。

(通気度)

フラジール型通気度試験機を用いて測定した。

(落綿率)

図 10 に示したカード機 (SC360-DR 大和機工 (株) 製) にウェブを通した際、ターカイン 64、シリンダー 65 およびドッファ 66 の下に設置されているカバー 68 に落下した綿重量の投入重量に対する割合を求めた。

(渡り性)

20

図 10 に示したカード機において綿状物をカード機に通し、ウェブを形成させ、ドッファ 66 から巻取りドラム 63 へ巻き取る際、その渡り距離 (ここでは約 28 cm) をタレ落ちることなく渡り、巻取りドラム 10 に巻きとれるか否かで評価した。

(収縮率)

ランダムにサンプリングした 100 本の繊維を測定した。繊維の一端をガラス板に接着剤で固定し、繊維長 (L_1) を測定したのち、その上にガラス板をのせ、繊維をガラス板ではさみ込むようにした。これを各々 200℃、250℃、300℃の電気炉内で 30 分間保持したのち取り出し、再度繊維長 (L_2) を測定し、次式により収縮率を求めた。

$$\text{収縮率} = \frac{L_1 - L_2}{L_1} \times 100 \quad (\%)$$

30

(風合い)

つぎの基準により A、B、C で評価を行なった。

A：柔らかい肌触りで風合いがよい。

B：A と C の中間的な風合い。

C：剛直で風合いがわるい。

(厚さ)

圧縮弾性試験機 (中山電機産業 (株) 製) を用い、20 g/cm² の荷重をかけ、ランダムに 10 点を測定し、その平均値を用いた。

(捕集効率)

40

図 13 は、捕集効率測定装置の説明図である。

図 13 において、71 は実施例 41 または比較例 4 でえられた集塵用濾布 (測定面積 50 mmφ)、72 は上流濃度測定用ノズル、73 は下流濃度測定用ノズル、74 はダストカウンター、75 はマノメータ、76 はディフュージョンドライヤー (シリカゲル)、77 は粒子拡散ボックス、78 は超音波式粒子発生装置、79 はフローメータ、80 はポンプ、81 はブロワー、82 は HEPA フィルターおよび 83 はコックを示す。

この装置を用いて、実施例 41 および比較例 4 でえられた不織布を集塵用濾布として用いたばあいのダストの捕集効率をつぎの条件により測定した。

濾過速度：3.3 cm/sec

発生粒子：ローダミン B ($C_{28}H_{31}O_3N_2Cl$ 、和光純薬工業 (株) 製、分子量 479、

50

0.3) の 1 重量% 水溶液から発生する粒子を用いた。

上流濃度： 5.5×10^2 個 / cc

実施例 1

(1) PTFE ファインパウダー (ポリフロン F104U、ダイキン工業 (株) 製) を、液体助剤 (IP-2028、出光石油化学 (株) 製) と混合したのち、熟成を室温で 2 日間行ない、圧縮予備成形によりブロックを作る。ついでその予備成形品ブロックを用いてペースト押出成形、カレンダー成形を行なったのち、助剤を加熱乾燥して未焼成フィルムを作製した。

(2) 未焼成フィルムを 360°C に加熱された塩浴中において、60 秒間熱処理を行なうことによって幅 160 mm 、厚さ $60\text{ }\mu\text{m}$ の焼成フィルムをえた。

10

(3) 焼成フィルムを 320°C に加熱された回転速度の異なる 2 つのロールにより長手方向に 4 倍の延伸を行ない、幅 87 mm 、厚さ $23\text{ }\mu\text{m}$ の一軸延伸フィルムをえたのち、 10 mm 幅にスリットした。

(4) スリットされた一軸延伸フィルムを、図 5 に示した上下一対の針刃ロールを用いて、フィルムの送り速度 (V_1) 5 m/分 に対して針刃ロールの周速 (V_2) 25 m/分 の V_2/V_1 速度比を 5 倍でスプリットを行なった。

針刃ロールの形状および上下針刃ロールの針刃の配列および噛み合せはつぎのとおりである。図 5 の上下一対の針刃ロール 31、32 と等速にフィルム 30 を通過させたところ図 11 に示すような孔のあいたフィルムがえられた。図 11 の A は上針刃ロール 31 の針穴で、円周方向のピッチ P_1 は 2.5 mm であった。B は下針刃ロール 32 の針穴で、その円周方向のピッチ P_2 は P_1 同様 2.5 mm であった。針のロール長手方向植針数 a は 1 cm あたり 13 本であった。また図 12 に示すように、植針角度 (θ) は前記ロール 31 または 32 に引き込まれるフィルム 30 に対して鋭角 (60°) になるようにしてある。上下針刃ロールの噛み合せは図 11 からわかるように上針刃ロール 31 と下針刃ロール 32 の針が円周方向に対して交互になるものであった。なお、針刃ロールの長手方向長さは 250 mm 、直径は針刃ロールの針の先端で 50 mm であった。

20

以上の工程 (2)、(3)、(4) の操作条件をまとめて表 1 に示す。

(5) えられたスプリットヤーンの繊度は約 4200 デニールであり、その引張強度を AUTOGRAPH ((株) 島津製作所製 DCS-500) で測定した。結果を表 2 に示す。

30

(6) スプリットヤーンを検ねん機を用いて撚り数 5 回 / 25 mm で撚ることによりスプリットヤーンの嵩高い撚り糸をえた。

実施例 2 ~ 4

実施例 1 における工程 (2) ~ (4) を表 1 に示すように変えたほかは、実施例 1 と同様に処理して PTFE スプリットヤーンをえた。各スプリットヤーンの繊度および引張強度を実施例 1 と同様に調べた。結果を表 2 に示す。また、このスプリットヤーンを用いて実施例 1 の工程 (6) と同様にして撚り糸としたところ、嵩高性に優れたものがえられた。

表 1

実施例	工程 (2)	工程 (3)	工程 (4)
1	360℃、60sec 幅160mm、厚さ60 μ m 結晶転化率1.0	320℃で4倍延伸 (幅87mm、厚さ23 μ m) したのち10mm幅にスリット	V1 = 5m/min V2 = 25m/min V2/V1比 5倍
2	360℃、62sec (幅158mm、厚さ90 μ m、 結晶転化率1.0)のフィルムを20mmにスリット*	320℃で5倍延伸した後 340℃で30sec熱処理 幅11mm、厚さ44 μ m	V1 = 5m/min V2 = 25m/min V2/V1比5倍
3	337℃、54sec 幅160mm、厚さ125 μ m 結晶転化率0.38	300℃で15倍延伸 (幅106mm、厚さ30 μ m) したのち10mm幅にスリット	V1 = 5m/min V2 = 7.5m/min V2/V1比1.5倍
4	337℃、48sec 幅159mm、厚さ125 μ m 結晶転化率0.33	300℃で15倍延伸した後 360℃で1min熱処理 (幅81mm、厚さ18 μ m) したのち10mm幅にスリット	V1 = 5m/min V2 = 25m/min V2/V1比 5倍

* 実施例2は、工程(2)においてスリットを行なう。

表 2

実施例	デニール	引張強度 (g/d)
1	約4200	0.9
2	約8500	0.9
3	約2200	0.8
4	約3000	1.2

実施例5～11

(1) 実施例2の工程(1)～(3)によってえられたフィルムを実施例1と同じ針刃ロールを用い、フィルム送り速度(V1)と針刃ロールの周速度(V2)を表3に示すように変化させそれぞれスプリットヤーンをえた。えられたスプリットヤーンは網目構造を有していた。その網目構造を構成している繊維の繊維度(デニール)とスプリットヤーンの風

10

20

30

40

表 3

実施例 番 号	速度比 (V2/V1) (針刃ロールの周速度/フィルム送り速度)	網目構造を構成す る繊維の織度 (デニール)	風 合 い
5	1.5 (34.5/23)	19.8	C
6	3 (69/23)	14.5	B
7	5 (25/5)	12.1	A
8	10 (16/1.6)	10.4	A
9	15 (24/1.6)	8.3	A
10	20 (32/1.6)	6.7	A
11	25 (40/1.6)	6.1	A

(V1、V2 : m/min)

実施例 12 ~ 18

実施例 5 ~ 11 でそれぞれえられたスプリットヤーンを 0.5 mm 幅の刃が 2 mm 間隔に植針された櫛状の刃を 2 回通過させることによって網目を切断して分枝を有する PTFE 長繊維をえた。この長繊維の織度と風合いを測定した。結果を表 4 に示す。

表 4

実施例 番 号	速度比 (V2/V1) (針刃ロールの周速度/フィルム送り速度)	繊維の織度 (デニール)	風 合 い
12	1.5 (34.5/23)	20.7	C
13	3 (69/23)	15.3	B
14	5 (25/5)	11.7	A
15	10 (16/1.6)	10.8	A
16	15 (24/1.6)	8.5	A
17	20 (32/1.6)	6.7	A
18	25 (40/1.6)	5.9	A

(V1、V2 : m/min)

比較例 1

比較例として実施例 2 の工程 (2) ~ (4) を表 5 のように変え (V2/V1 比 5 倍)、同様にスプリットヤーンをえた。この比較用のスプリットヤーンについて、その風合いと網目構造を構成している繊維の織度 (デニール) を実施例 5 と同様に測定したところ、風合はわるく (C)、織度は 35.7 デニールであった。

表 5

工程 (2)	工程 (3)	工程 (4)
360℃、2min 幅150mm、厚さ280μm 結晶転化率1.0のフィルム を20mmにスリット	320℃で3倍延伸した後、 340℃で30sec熱処理 幅12mm、厚さ139μm	V1 = 5m/min V2 = 25m/min V2/V1比 5.0倍

実施例19～20および比較例2

10

実施例10 (V2/V1比20倍) でえられたスプリットヤーンおよび実施例17でえられた分枝を有する長繊維の束を撚り糸とし、それらの嵩高性をその糸の直径で評価した。結果を表6に示す。

なお、比較品としてトヨフロンタイプ201 (東レ ファインケミカル (株) 製のステープルファイバー、捲縮あり、織度6.7デニール) を用いて同様に撚りをかけその撚り糸の嵩高性も測定した。結果を表6に示す。

表 6

実施例	撚り糸	繊維束の デニール	嵩高性 撚り糸の直径 (μm)
実施例19	実施例10のスプリットヤーン	約8500	1210
実施例20	実施例17の長繊維	約8500	1150
比較例2	比較品	約8500	920

20

実施例21

30

(1) 実施例1の工程(1)～(4)を繰り返してスプリットされたフィルムをえた。ただし、スプリットは、フィルム送り速度(V1)5m/分、針刃ロール周速(V2)30m/分(V2/V1比6倍)で行なった。

操作条件を表7に示す。

(2) スプリットされた一軸延伸フィルムを長手方向に70mmに裁断し、図10に示したカード機(型式 SC360-DR、大和機工(株)製)を通すことにより5cmあたりに少なくとも1つ以上のループ構造および/または分枝を有し捲縮性のある繊維(ステープルファイバー)からなる綿状物をえた。

えられた綿状物は表8に示す物性を有する繊維を含んでいた。

また、えられた綿状物に含まれていたステープルファイバーの形状を示す写真(×1.5)を図7～9に示す。

40

実施例22～26

実施例21における工程(1)を表7のように変えたほかは実施例21と同様に処理してPTFE綿状物をえた。このものに含まれる繊維の物性を実施例21と同様に調べた。結果を表8に示す。

表 7

実施例	工程 (2)	工程 (3)	工程 (4)
21	360℃、60sec 幅160mm、厚さ60 μ m 結晶転化率1.0	320℃で4倍延伸 幅87mm、厚さ23 μ m	V1 = 5m/min V2 = 30m/min V2/V1比 6倍
22	337℃、54sec 幅160mm、厚さ125 μ m 結晶転化率0.38	300℃で15倍延伸 幅106mm、厚さ30 μ m	V1 = 80m/min V2 = 120m/min V2/V1比1.5倍
23	337℃、43sec 幅161mm、厚さ125 μ m 結晶転化率0.31	300℃で15倍延伸した後 320℃で10sec熱処理 幅109mm、厚さ26 μ m	V1 = 80m/min V2 = 200m/min V2/V1比2.5倍
24	337℃、49sec 幅157mm、厚さ125 μ m 結晶転化率0.34	300℃で15倍延伸した後 340℃で30sec熱処理 幅88mm、厚さ22 μ m	V1 = 80m/min V2 = 240m/min V2/V1比3.0倍
25	337℃、48sec 幅159mm、厚さ125 μ m 結晶転化率0.33	300℃で15倍延伸した後 360℃で1min熱処理 幅81mm、厚さ18 μ m	V1 = 80m/min V2 = 320m/min V2/V1比4.0倍
26	360℃、62sec 幅158mm、厚さ90 μ m 結晶転化率1.0	320℃で5倍延伸した後 340℃で30sec熱処理 幅90mm、厚さ44 μ m	V1 = 80m/min V2 = 400m/min V2/V1比5.0倍

10

20

表 8

実施例	繊維長 (mm)			分枝数 (本/5cm)	捲縮数 (個/20mm)	織度(デニール)分布	断面形状
	55mm未満 (%)	70±15mm (%)	85mm以上 (%)				
21	10	83	7	1本/5cm以上 のもの(%)	1～15個/20mm のもの(%)	2～48	不定形
22	11	81	8	測定サンプルすべて 1本/5cm以上の分 枝数をもっていた。	測定サンプルすべて 1～15個/20mmの 捲縮数をもっていた。	2～39	不定形
23	10	80	10			2～42	不定形
24	9	81	10			2～40	不定形
25	7	82	11			2～43	不定形
26	9	79	12			2～70	不定形

実施例 27

(1) 実施例 22 でえられた綿状物に帯電防止剤エリミナ (丸善油化商事 (株) 製) を約 2 重量% 吹き付けたのち、図 10 に示したカード機 (SC-360DR、大和機工 (株) 製) に通したところ目付 450 g/m^2 のウェブを作製することができた。
このとき、シリンダー回転数 180 rpm 、ドッファー回転数 6 rpm 、ドラム回転数 5 rpm であった。

10

20

30

40

50

(2) えられたウェブをコーネックスCO1200 (帝人 (株) 製) の織布 (基布とする) の上にのせニードルパンチ機 (大和機工 (株) 製) によりニードルパンチ密度 $25 \text{ 本} / \text{cm}^2$ でニードルパンチ不織布を作製した。

(3) えられたニードルパンチ不織布の通気度を測定したところ、 $29 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ であった。

実施例 21、23～26 でそれぞれえられた綿状物についても同様にニードルパンチ不織布が作製できた。

実施例 28

(1) 実施例 22 でえられた綿状物に帯電防止剤エリミナ (丸善油化商事 (株) 製) を約 2 重量% 吹き付けたのち、図 10 に示したカード機 (SC-360DR、大和機工 (株) 製) に通したところ目付 $350 \text{ g} / \text{m}^2$ のウェブを作製することができた。

10

このとき、シリンダー回転数 180 rpm 、ドッファー回転数 6 rpm 、ドラム回転数 5 rpm であった。

(2) えられたウェブをコーネックスCO1200 (帝人 (株) 製) の織布 (基布とする) の上にのせウォータージェットニードル装置 (Perfojet 社 (仏) 製) によりウォータージェットニードルしたところ、織布に密着した滑らかな手触りの不織布が作製できた。

このとき、ウォータージェットニードルの吐出し孔の配置は、吐出し孔径 $100 \mu\text{m}$ が幅方向に 1 mm 間隔の配列で 800 本、長手方向に 3 列配置されたものであり、その圧力は 1 列目が $40 \text{ kg} / \text{cm}^2$ 、2 列目が $100 \text{ kg} / \text{cm}^2$ 、3 列目が $130 \text{ kg} / \text{cm}^2$ で

20

あった。

(3) ウォータージェットニードルした不織布の通気度を測定したところ、 $20 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ であった。

実施例 21、23～26 でそれぞれえられた綿状物についても同様にニードルパンチ不織布が作製できた。

実施例 29～34

(1) 実施例 21 でえられた繊維および実施例 21 において裁断長を 2.5 cm 、 5.0 cm 、 10.0 cm にしてカード機 (図 10 SC-360DR 大和機工 (株) 製) を通してえられた綿状物に帯電防止剤エリミナ (丸善油化商事 (株) 製) を約 2 重量% 吹き付けたのち、カード機に通し、そのときの落綿率およびウェブのドッファーから巻取りドラムへの渡り性について調べた。

30

このとき、シリンダー回転数 180 rpm 、ドッファー回転数 6 rpm 、ドラム回転数 5 rpm で、ドッファーからドラムの距離 L は 28 cm であった。

結果を表 9 に示す。

実施例 22～26 でそれぞれえられた綿状物についても同様の条件で行なった。結果を表 9 に示す。

表 9

実施例	落 綿 率 (%)				ウェブのドッファから 巻取りドラムへの渡り性				
	裁断長				2.5cm	5.0cm	7.0cm	10.0cm	
	2.5cm	5.0cm	7.5cm	10.0cm					
29	15.6	3.0	1.7	1.3	×	○	○	○	
30	14.2	2.7	1.4	1.1	×	○	○	○	
31	14.9	2.6	1.4	1.1	×	○	○	○	
32	15.0	2.8	1.6	1.2	×	○	○	○	
33	15.0	2.8	1.7	1.3	×	○	○	○	
34	15.9	3.2	1.9	1.5	×	○	○	○	

○ ウェブがドッファから巻取りドラムへ渡った
 × ウェブがドッファから巻取りドラムへ渡らなかった

比較例 3

(1) エマルジョン紡糸で製造された東レ・ファインケミカル(株)製のステープルファイバーであるトヨフロン タイプ201(捲縮あり、繊維長70mm、繊度6.7デニール)とタイプ200(捲縮なし、繊維長70mm、繊度6.7デニール)を用い実施例29と同様の実験を行なった。
 結果を表10に示す。

10

20

30

40

表 1 0

	繊維長 (mm)	落綿率 (%)	ウェブのドロッパーから 巻取りドラムへの渡り性
タイプ200(捲縮なし)	70	32.2	×
タイプ201(捲縮有り)	70	25.9	×

10

実施例 3 5 ～ 4 0

(1) 実施例 2 1 でえられた繊維の一端をガラス板に接着剤で固定して繊維長 (L 1) を測定し、その上にさらにガラス板をのせ、2 0 0 ℃、2 5 0 ℃、3 0 0 ℃の電気炉内で30分間保持させたのち、繊維長 (L 2) を再度測定し収縮率を求めた。なお、収縮率は $\{(L 1 - L 2) / L 1\} \times 100 (\%)$ で求めた。

結果を表 1 1 に示す。

実施例 2 2 ～ 2 6 でそれぞれえられた綿状物についても同様に収縮率を求めた。結果を表 1 1 に示す。

表 1 1

20

実施例	収 縮 率 (%)		
	200 ℃	250 ℃	300 ℃
35	3.7	11.1	15.0
36	1.5	19.0	28.2
37	1.3	15.9	21.1
38	1.1	2.9	4.9
39	1.0	2.9	4.7
40	2.0	6.5	9.8

30

実施例 4 1

(1) 実施例 1 における工程 (2) ～ (4) を、表 1 2 に示すように変えたほかは、実施例 1 と同様に処理して P T F E スプリットヤーンをえた。

(2) スプリットされた一軸延伸フィルムを長手方向に 7 0 mm に裁断し、図 1 0 に示すカード機 (型式 S C 3 6 0 - D R、大和機工 (株) 製) を通すことにより、5 c m あたりに少なくとも、1 つ以上のループ構造および／または分枝を有し、捲縮性のある繊維 (ステープルファイバー) からなる綿状物をえた。

えられた繊維の繊度は、繊維にレーザー光をあて、その投影から測定する自動繊維径測定器 (P e y e r 社製 F D A - 2 0 0) を用い、ランダムに 2 0 0 0 本の繊維について測定したところ、平均繊維径は 2 9 μ m であった。

40

50

(3) えられた綿状物に帯電防止剤エリミナ（丸善油化商事（株）製）を約2重量%吹き付けたのち、図10に示すカード機に通し、目付 250 g/m^2 のウェブを作製した。このとき、シリンダーの回転数は 180 rpm 、ドロッパーの回転数は 6 rpm 、ドラムの回転数は 5 rpm であった。

(4) えられたウェブをコーネックスCO1700（帝人（株）製）の織布（基布とする）の上にのせ、さらに（3）と同様の方法により目付 250 g/m^2 のウェブを作製し、基布のもう片面にのせ、ニードルパンチ機（大和機工（株）製）によりニードルパンチ密度 750 本/cm^2 でニードルパンチ不織布を作製した。

以上の工程（2）、（3）、（4）の操作条件をまとめて表12に示す。

(5) えられたニードルパンチ不織布の厚さ、通気度を測定した結果を表13に示す。また、図13に示す捕集効率測定装置を用いて、測定した捕集効率を表14および図14に示す。

表 1 2

実施例	工程（2）	工程（3）	工程（4）
41	360℃、40sec 幅160mm、厚さ $60\text{ }\mu\text{m}$ 結晶転化率1.0	340℃で4倍延伸 幅113mm、厚さ $18\text{ }\mu\text{m}$	V1 = 8 m/min V2 = 64 m/min V2/V1比 8倍

比較例 4

エマルジョン紡糸により製造された、PTFE繊維から作製されたPTFE製不織布（ウェブおよび基布ともにPTFE製）（市川毛織（株）製B7800）を用いて、実施例41と同様の測定を行い、その結果を表13、表14および図14に示す。

以上の結果から明らかなように、本発明によるPTFE綿状物を使用することにより、優れた捕集効率をもつ集塵用濾布を作製することができる。

表 1 3

	目付 (g/m^2)			ニードルパンチ 密度 (本/ cm^2)	厚さ (mm)	通気度 ($\text{cc/cm}^2/\text{sec}$)
	ウェブ	基布	トータル			
実施例41	500	110	610	750	1.78	34.3
比較例4	500	300	800	—	1.38	24.82

表 1 4

	捕集効率 (%)				
	$0.4\text{ }\mu\text{m}$	$0.5\text{ }\mu\text{m}$	$0.6\text{ }\mu\text{m}$	$0.8\text{ }\mu\text{m}$	$1.0\text{ }\mu\text{m}$
実施例41	99.72	99.86	99.95	100	100
比較例4	79.62	87.96	93.52	95.91	96.42

産業上の利用可能性

本発明によれば、嵩高で風合いに優れたPTFEのスプリットヤーン、さらに交絡性に富んだ長繊維を提供することができ、また、それらのスプリットヤーンおよび長繊維から低い落綿率で効率よく綿状物を製造することができる。さらに、その綿状物からえられる集

10

20

30

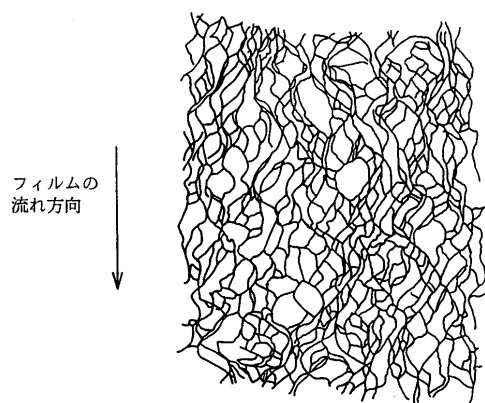
40

50

塵用濾布は捕集効率の高いものである。

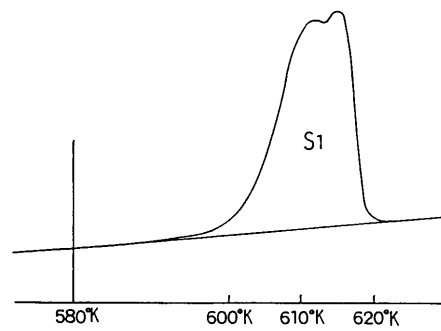
【図 1】

FIG. 1



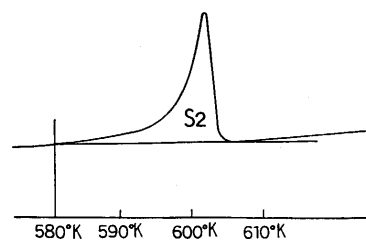
【図 2】

FIG. 2



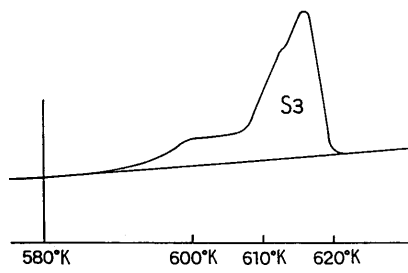
【図 3】

FIG. 3



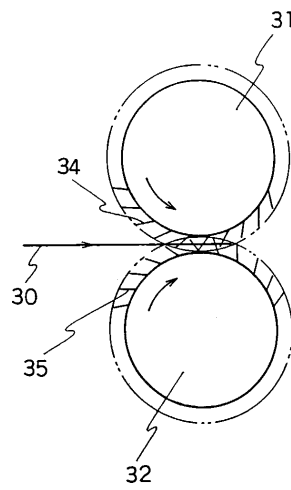
【図 4】

FIG. 4



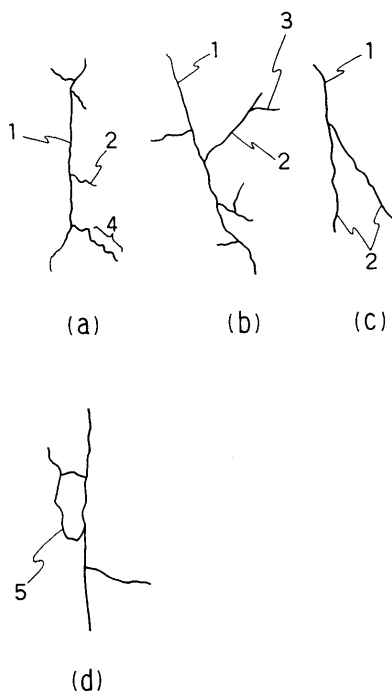
【図 5】

FIG. 5



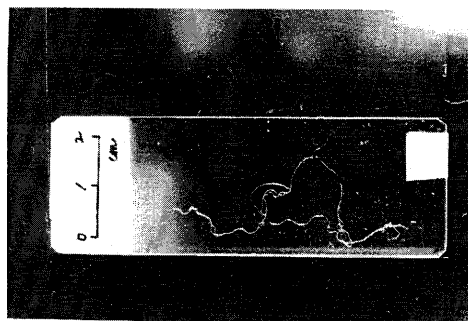
【図 6】

FIG. 6



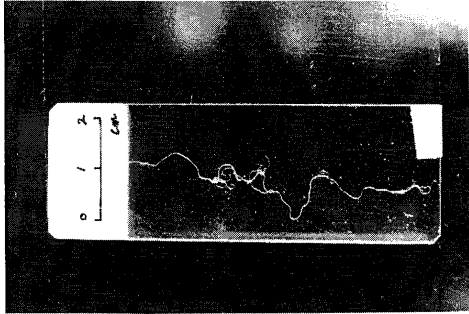
【図 7】

FIG. 7



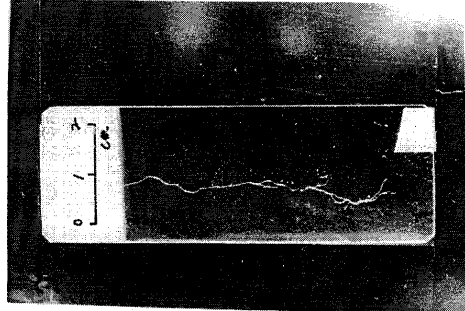
【図 8】

FIG. 8



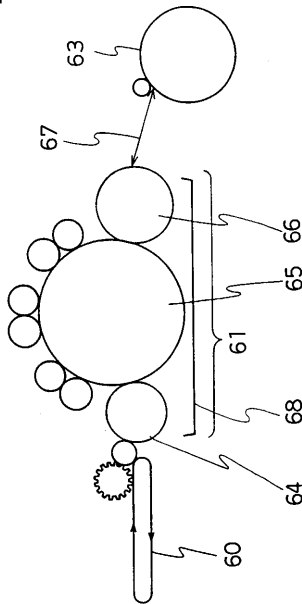
【図 9】

FIG. 9



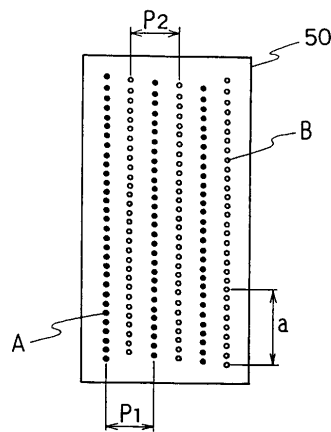
【図 10】

FIG. 10



【図 11】

FIG. 11



【図 12】

FIG. 12

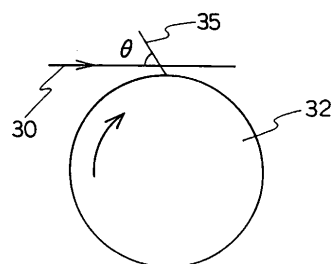


FIG. 13

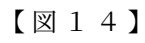
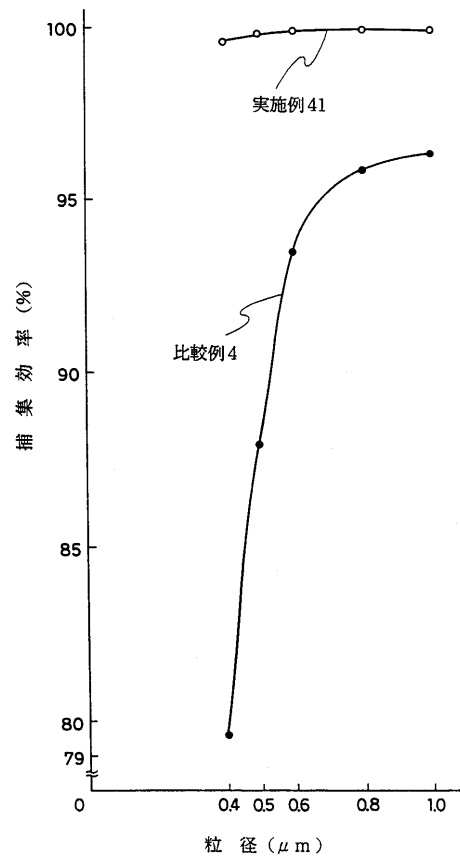


FIG. 14



フロントページの続き

(72)発明者 浅野 純

大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

審査官 菊地 則義

- (56)参考文献 特許第3079571 (JP, B2)
特許第3486905 (JP, B2)
特開平2-286220 (JP, A)
特開昭59-116462 (JP, A)
特開平5-68821 (JP, A)
特公昭58-58442 (JP, B2)
特開昭59-163409 (JP, A)
特開昭52-81132 (JP, A)
特開平5-214657 (JP, A)
特公昭50-10964 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D01F 6/12

D04H 1/00 - 18/00